

АККУМУЛЯТОР ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

THERMAL ENERGY ACCUMULATOR OF PERIODIC OPERATION

Лях Л. Е., Попов А. И.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, sveropov@rambler.ru

Popov A. I., Lyakh L. E.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В настоящей статье рассмотрены процессы аккумулирования тепловой энергии. Представленное изобретение относится к аккумуляторам тепловой энергии, заряжаемым от электрической энергии периодически в заданное время, например, при использовании более дешевого ночного тарифа за электроэнергию и отдачу тепловой энергии потребителям по их требованию в другое время суток. В качестве высокотемпературного рабочего тела использованы графитовые блоки с каналами для потока газа, а в качестве теплопередающего газа – углекислый газ при температурах выше 125 °С.

Abstract: The article discusses processes of thermal energy storage. The present invention relates to the thermal energy accumulators, periodically rechargeable from the electrical energy at a predetermined time, for example, when using the cheaper night rate electricity and release of heat energy to consumers at their request at other times of the day. As a high-temperature working fluid used graphite blocks with channels for gas flow, and the heat transfer gas is carbon dioxide at temperatures above 125 °С.

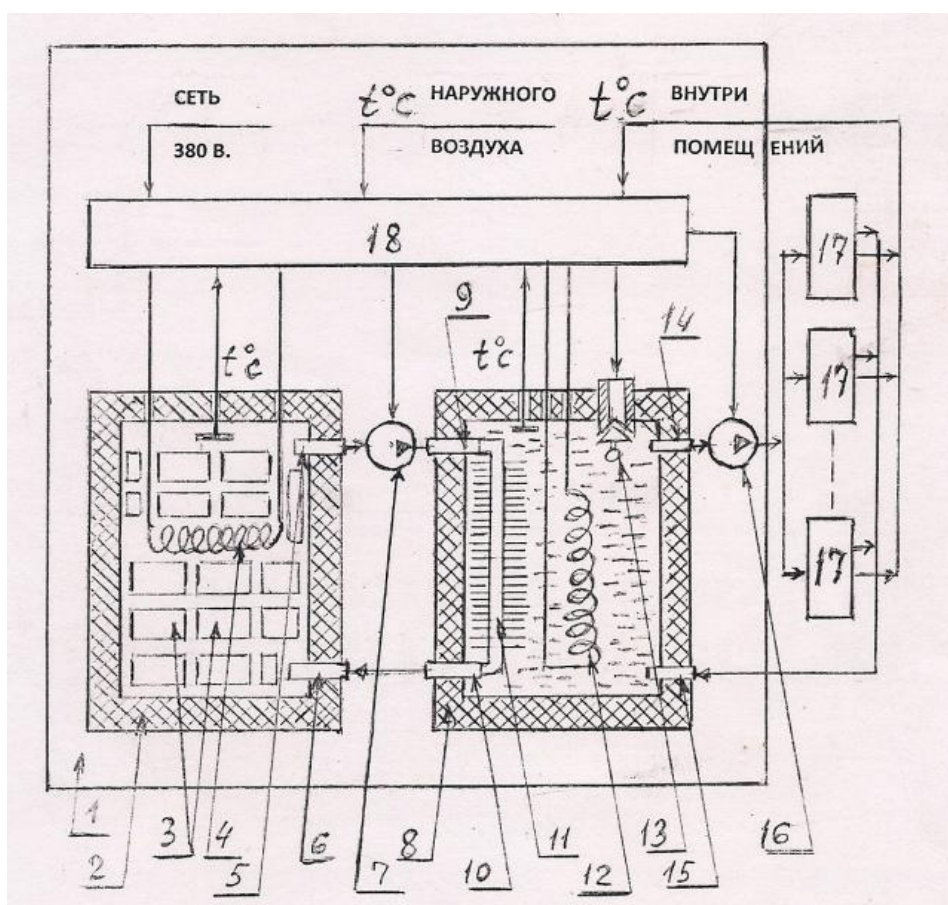
Ключевые слова: *аккумулирование тепловой энергии; энергоэффективность; экономный тариф; выравнивание графика нагрузок электрических сетей.*

Key words: *the accumulation of heat energy; energy efficiency; saving rate; the alignment graph loads of electrical networks.*

Известны жидкостные системы накопления тепловой энергии, например, компании *HEATLEADER* [1], объемом до 100000 литров при температуре воды 95 °С, теплоаккумуляторы фирмы *JÄSPI* [2] и другие. Однако в силу ограниченной удельной теплоемкости воды, для снабжения тепловой энергией здания и других более крупных объектов требуется теплонакопительные резервуары огромных размеров, которые невозможно или нецелесообразно размещать внутри объектов [3]. Строительство отдельного сооружения вне здания требует дополнительных значительных затрат на материалы для

утепления с целью обеспечения минимальных тепловпотерь [4]. Электронагрев с аккумуляцией тепла в автономных водяных емкостях используется, в основном, только для горячего водоснабжения (ГВС) и, частично, для отопления небольших помещений.

Задачей описываемого изобретения (рисунок) является устранение недостатков прототипов, расширение области его применения как для отопления, так и для ГВС. Преимуществом данного объекта является то, что он легко встраивается в существующую гидравлическую систему теплоснабжения в качестве автономной микро-миникотельной, использующей экономный режим работы по ночному тарифу. В дневное время дополнительный подогрев воды при ее разборе потребителями осуществляется от теплоаккумулятора с твердым рабочим телом.



Структурная схема аккумулятора тепловой энергии периодического действия:

- 1 – аккумулятор тепловой энергии периодического действия;
- 2 – теплоаккумулятор в термоизолированном корпусе; 3 – рабочее тело;
- 4, 12 – теплоэлектронагревательный элемент (ТЭН);
- 5, 10, 14 – выходной штуцер; 6, 9, 15 – входной штуцер; 7 – вентилятор;
- 8 – водяной термоаккумуляционный накопитель; 11 – теплообменник;
- 13 – клапан подпитки водой; 16 – насос; 17 – тепловые сети потребителей;
- 18 – блок автоматики

В качестве рабочего тела теплоаккумулятора применены более теплоемкие и выдерживающие более высокие температуры графитовые блоки с каналами для потока газа. В качестве теплопередающего газа использован углекислый газ, который при нагревании выше 125 °С достигает своего сверхкритического состояния и получает свойства, присущие жидкостям, резко увеличивается его теплопроводность, плотность, что позволяет интенсифицировать процесс теплообмена между теплоаккумулятором и водяным термоаккумуляционным накопителем. Настоящее техническое решение может найти применение в коммунальном хозяйстве при комплексном снабжении тепловой энергией для отопления и для ГВС различных потребителей. Использование более дешевого тарифа за неостребованную электроэнергию в ночное время и отдачу тепловой энергии потребителям по их требованию в другое время суток способствует выравниванию графика нагрузки электрических сетей.

Данное устройство работает следующим образом. В режиме зарядки по команде таймера блока автоматики 18 выбирается диапазон времени с наименьшей стоимостью киловатт-часа электрической энергии в ночное время в данном регионе и подключается к сети теплоэлектронагревательного элемента (ТЭН) 4 теплоаккумулятора 2 и ТЭН 12 термоаккумулирующего накопителя 8 тепловой энергии. При превышении заданной температуры (t) датчики выдают в блок автоматики 18 команду на отключение соответствующих ТЭНов. Снабжение потребителей 17 теплом на отопление и ГВС происходит оборотом горячей воды из водяного термоаккумуляционного накопителя 8 через выходной штуцер 14, насос 16, сети потребителей 17 и входной штуцер 15. Подпитка термоаккумуляционного накопителя 8 водой, при ее разборе потребителями, осуществляется через клапан 13.

После частичного охлаждения воды в накопителе 8 в режиме тепловой разрядки блок автоматики 18 по показаниям датчиков выдает команду на включение вентилятора 7, который перегоняет горячий воздух по контуру: выходной штуцер 5 теплоаккумулятора 2, вентилятор 7, входной штуцер 9 водяного накопителя 8, теплообменник 11, выходной штуцер 10 водяного накопителя и входной штуцер 6 теплоаккумулятора 2 с рабочим телом 3. Высокотемпературное рабочее тело 3 имеет каналы для прохождения через них потока газа и интенсивного отбора газом тепловой энергии от рабочего тела.

Список использованных источников

1. Теплоаккумуляторы компании HEATLEADER [Электронный ресурс]. URL: <http://www.heatleader.ru/> (дата обращения 20.11.2016).
2. Теплоаккумуляторы компании JÄSPI [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kaukora.fi/ru/node187> (дата обращения 20.11.2016).
3. Стационарный теплоаккумулятор (СТЭ), применяемый для обогрева помещений различного назначения: пат. на полезную модель 40757 РФ / Анисимов А. М.

4. Способ теплоснабжения: пат. на полезную модель 2235249 РФ / Шарапов В.И., Орлов М.Е., Ротов П.В.

УДК 620.91

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

GEOHERMAL POWER INDUSTRY IN RUSSIA AND ABROAD

Мартынова Т. И., Хамзина З. А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
г.Нижний Новгород, bonyusha2008@mail.ru

Martynova T. I., Hamzina Z. A.

Nizhniy Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering,
Nizhniy Novgorod

Аннотация: В работе рассмотрен геотермальный потенциал ведущих стран мира в этой отрасли энергетики. Также рассмотрены перспективы развития России в данном направлении.

Annotation: The geothermal potential of the leading countries in this field of power industry is regarded in this article. The prospects for the development of Russia in this direction are suggested as well.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии; геотермальная энергетика; геотЭС; геотермальный потенциал.

Key words: renewable energy sources; geothermal power industry; GPP; Geothermal potential.

Мировой потенциал изученных на сегодня геотермальных ресурсов составляет 10 ТВт суммарной мощности. Примерно 70 % этого потенциала приходится на месторождения с температурой флюида менее 130 °С. По оценкам, сегодня используется около 3,5 % мирового геотермального потенциала для выработки электроэнергии и только 0,2 % – для получения тепла.

На современных ГеоЭС коэффициент использования мощности достигает до 90 %, что в 3–4 раза выше, чем для технологий с использованием других ВИЭ (солнечной, ветровой, приливной). На ГеоЭС, использующих ГЦС-технологии и бинарный цикл (БЭС), полностью исключаются выбросы диоксида углерода в атмосферу, что является важнейшим экологическим преимуществом таких энергетических установок [1].